田村道夫*・水本陽子**・久保田秀夫***：**キンポウゲ科の芽生え**

Michio TAMURA*, Yoko MIZUMOTO** & Hideo KUBOTA***: Observations on seedlings of the Ranunculaceae

双子葉植物においても単一子葉が現れたり，2枚の子葉がいろいろな程度に合着する場合のあることは古くより注目され，単子葉植物の起源とも連関させてしばしば議論されてきた (Sargant 1903, 熊沢 1939)。もっとも，そのような単一子葉や，強度の合着子葉をもつ種はそれ程多いわけではなく，それらが属する科も比較的限られている。キンポウゲ科，メギ科，ケシ科，セリ科，タヌキモ科，キク科などはそのような子葉をもつ種の多い科である。

熊沢 (1939) はいろいろな報告を検討し，キンポウゲ科では，単一子葉は *Shibateranthis*, *Ficaria* にみられ，子葉柄が完全に合着するものとしては *Eranthis*, *Callianthemum*, *Anemone*, *Pulsatilla* などに属する種をあげている。

キンポウゲ科の芽生えは大変多様であり，Janczewski (1892) は *Anemone* およびそれと近縁な属において芽生えを5つの型に分類している。Decamps (1976) はキンポウゲ科の芽生えについて，胚軸，子葉柄，子葉身などの長さを測り，それらの間やその他の形質との相関を求めて属や種の間の類縁関係を考察している。

筆者らは数年来，キンポウゲ科の種子を播き，芽生えの観察をつづけてきた。ここでは主として子葉の合着状態，幼芽の位置，およびそれらと関連があると思われるいくつかの形質について観察した結果を報告する。

観察結果

1. 単一子葉

Shibateranthis pinnatifida の芽生えが単一子葉をもつことは以前より知られているが (久米 1935)，表1に示したように，*Anemone flaccida* や *Ranunculus glacialis* も単一子葉をもつ。Decamps (1976) によると，*Ranunculus thora* の子葉は2枚の場合と1枚の場合とがある。

---

* 大阪大学教養部生物学教室. Institute of Biology, College of General Education, Osaka University.
** 大阪市[redacted]Osaka.
*** 東京大学理学部付属植物園，日光分園. Nikko Branch Garden, Botanical Gardens, Faculty of Science, University of Tokyo.

Table 1. Seedlings of the Ranunculaceae. I. Fusion of cotyledons. ⧺: fused to petiolar top. +: fused at petiolar base, ±: slightly fused, −: not fused, M: monocotyledonous. II. Position of plumule for soil surface, e: above soil surface, m: about soil surface, h: under soil surface. III. Comparison of hypocotyl and cotyledonary petiole in length, H>P: hypocotyl longer than petiole, H=P: hypocotyl nearly as long as petiole, H<P: hypocotyl shorter than petiole. IV. Life form. Fr: frutex, Sfr: suffrutex, Ch: chamaephyte, HC: hemicryptophyte, G: geophyte, Hel: helophyte, Hyd: hydrophyte, AB: annuals or biennials.

Plant name	Locality	I	II	III	IV
Caltha palustris v. *nipponica*	Pref. Fukushima: Mt. Bandai	+	e	H=P	Hel
Trollius pumilus	Cult. in Nikko	+	m	H<P	HC
T. riederianus v. *japonicus*	Pref. Yamanashi: Mt. Kitadake; Pref. Gumma: Sugenuma	+	m	H<P	HC
Anemonopsis macrophylla	Pref. Tochigi: Nikko	+	h	H<P	G
Cimicifuga simplex	Pref. Tokushima: Mt. Tsurugi	±	e	H>P	G
Actaea asiatica	Pref. Tochigi: Nikko	+	e	H=P	G
Helleborus lividus	Cult. in Nikko	+	e	H>P	Ch
H. orientalis	Cult. in Osaka	+	m	H<P	G
Eranthis cilicicus	Cult. in Nikko	⧺	h	H<P	G
E. hyemalis	Cult. in Nikko	⧺	h	H<P	G
Shibateranthis pinnatifida	Pref. Shiga: Mt. Ibuki; Pref. Mie: Mt. Fujiwara	M	h	H<P	G
Nigella damascena	Cult. in Osaka	±	e	H>P	AB
Garidella nigellastra	Cult. in Nikko	+	e	H=P	AB
Aconitum loczyanum	Pref. Tochigi: Nikko; Pref. Tokushima: Mt. Tsurugi	+	m	H=P	HC
A. anthora	Cult. in Nikko	⧺	m	H<P	G
A. koreanum	Korea: Mt. Chunma	⧺	m	H<P	G
A. japonicum v. *montanum*	Pref. Tochigi: Nikko	+	m	H=P	G
A. kitadakense	Pref. Yamanashi: Mt. Kitadake	+	m	H=P	G
A. komatsui	Pref. Tochigi: Nikko	+	m	H=P	G
Delphinium grandiflorum	Cult. in Nikko	+	m	H<P	HC
D. nudicaule	Cult. in Nikko	⧺	h	H<P	G

Plant name	Locality	I	II	III	IV
Consolida ajacis	Cult. in Osaka	+	e	H>P	AB
Anemone debilis	Pref. Tochigi: Nikko	±	h	H>P	G
A. nemorosa	Cult. in Nikko	±	h	H>P	G
A. nikoensis	Pref. Shiga: Mt. Ryozen	±	h	H>P	G
A. pseudo-altaica	Pref. Mie: Mt. Fujiwara	±	h	H>P	G
A. ranunculoides	Cult. in Nikko	±	h	H>P	G
A. flaccida	Pref. Tochigi: Nikko; Pref. Shiga: Mt. Ryozen, Mt. Ibuki	M	h	H<P	G
A. stolonifera	Pref. Tochigi: Nikko	+	e	H=P	G
A. rivularis	Cult. in Nikko	+	e	H=P	HC
A. cylindrica	Cult. in Nikko	+	e	H>P	HC
A. virginiana	Cult. in Nikko	+	e	H>P	HC
A. tomentosa	Cult. in Nikko	+	e	H>P	HC
A. demissa	Cult. in Nikko	++	m	H<P	HC
A. narcissiflora v. *nipponica*	Pref. Tochigi: Mt. Akanagi	++	m	H<P	HC
Hepatica nobilis v. *nipponica*	Pref. Mie: Mt. Fujiwara	+	m	H=P	G
Pulsatilla cernua	Pref. Shiga: Mt. Ibuki	+	e	H>P	HC
P. halleri	Cult. in Nikko	+	e	H>P	HC
P. montana	Cult. in Nikko	+	e	H>P	HC
P. rubra	Cult. in Nikko	+	e	H>P	HC
P. violacea	Grusia: Mt. Kazbek	+	e	H=P	HC
P. alba	Cult. in Nikko	++	m	H<P	HC
P. alpina	Cult. in Nikko	++	m	H<P	HC
P. nipponica	Pref. Nagano: Mt. Shirouma	++	m	H<P	HC
Clematis apiifolia	Pref, Kumamoto: Hitoyoshi	±	e	H>P	Sfr
C. lasiandra	Pref. Wakayama: Mt. Koya	±	e	H>P	Sfr
C. tangutica	Cult. in Nikko	+	e	H>P	Sfr
C. tashiroi	Pref. Okinawa: Isl. Iriomote	−	e	H>P	Sfr
C. fusca	Hokkaido: Iwamizawa	+	h	H>P	HC
C. patens	Pref. Hyogo: Sanda	+	h	H=P	Sfr
C. brachyura	Korea: Mt. Chunma	+	h	H<P	HC

Plant name	Locality	I	II	III	IV
C. recta	Cult. in Nikko	+	h	H>P	HC
C. terniflora	Pref. Hyogo: Mt. Rokko	±	h	H<P	Sfr
Callianthemum hondoense	Pref. Yamanashi: Mt. Kitadake	++	m	H<P	HC
C. rutaefolium	Cult. in Nikko	++	m	H<P	HC
Adonis aestivalis	Cult. in Nikko	+	e	H>P	AB
A. annua	Cult. in Nikko	+	e	H>P	AB
A. amurensis	Pref. Mie: Mt. Fujiwara	++	h	H<P	G
A. pyrenaica	Cult. in Nikko	++	h	H<P	G
Ranunculus acer v. *nipponicus*	Pref. Yamanashi: Mt. Kitadake	+	e	H=P	HC
R. cantoniensis	Pref. Osaka: Toyonaka	+	e	H>P	AB
R. japonicus	Pref. Shiga: Mt. Ryozen	+	e	H>P	HC
R. quelpaertensis	Pref. Osaka: Toyonaka	+	e	H>P	HC
R. cassubicus	Cult. in Nikko	+	h	H>P	HC
R. glacialis	Cult. in Nikko	M	h	H<P	HC
R. gmelinii	Hokkaido: Kushiro	+	e	H>P	Hyd
R. parnassifolius	Cult. in Nikko	++	h	H<P	HC
R. pygmaeus	Pref. Nagano: Mt. Shirouma	+	m	H<P	HC
R. reptans v. *flagellifolius*	Pref. Tochigi: Nikko	+	e	H=P	Hel
Batrachium nipponicum v. *submersum*	Pref. Tochigi: Nikko	+	e	H>P	Hyd
Halerpestes cymbalaria	Cult. in Nikko	+	e	H>P	HC
Myosurus minimus	Cult. in Nikko	+	e	H>P	AB
Dichocarpum numajirianum	Pref. Kagawa: Mt. Otaki	+	e	H>P	G
D. trachyspermum	Pref. Kyoto: Kibune; Pref. Nara: Mt. Kasuga	+	e	H>P	G
Semiaquilegia adoxoides	Pref. Osaka: Minoo	+	m	H<P	G
Aquilegia buergeriana	Pref. Nagano: Nojiri	+	e	H>P	HC
A. flabellata	Cult. in Osaka	+	e	H>P	HC
Thalictrum baicalense	Pref. Tochigi: Nikko	+	e	H>P	HC
Coptis japonica	Pref. Wakayama: Mt. Koya	−	e	H>P	HC
Xanthorhiza simplicissima	Cult. in Nikko	±	e	H>P	Fr
Hydrastis canadensis	Cult. in Nikko	+	m	H<P	G

Shibateranthis pinnatifida の子葉身は楕円形ないし円状楕円形で，長さ 7〜17mm，巾 6〜13mm，先端は少し凹み，凹みの中央には微小な突出がある。主脈は 3，または 5 本で中脈があり，二次脈はあらい網目をつくる。上端部では 3 脈にまとまり，凹みの下で合流する。子葉柄は長さ 3〜11 cm。子葉身の大きさや子葉柄の長さの変化が大きいが，これは発芽後子葉が成長することによる。

Anemone flaccida は *Shibateranthis pinnatifida* と外見はよく似ており，楕円形ないし円状楕円形で，長さ 7〜12 mm，巾 5.5〜8.5 mm，先端部は凹む。主脈は 3 本で先端の凹みの下で合流する。二次脈はあらい網目をつくる。側主脈より側方へ分出した二次脈は上方へ湾曲して上の二次脈と合して網目をつくる。しばしば側主脈は葉身の基部で側方に脈を分出するが，弱くて主脈とはならない。子葉柄は 2〜4.5 cm，発芽後子葉は成長する (Fig. 1, 2)。

Ranunculus glacialis は卵状楕円形ないし楕円形で，長さ 3〜5 mm，巾 2〜3.5 mm，先は円い。3 主脈があり，上端部で合流する。二次脈は上方へ湾曲するが，あまり網目はつくらない。側主脈は基部で側方に脈を分出するが，弱くて主脈にはならない。子葉柄は 2.2〜2.5 cm。

2. 子葉の合着

表 1 に示したように，*Coptis* や *Clematis tashiroi* では子葉柄は合着しないが，多

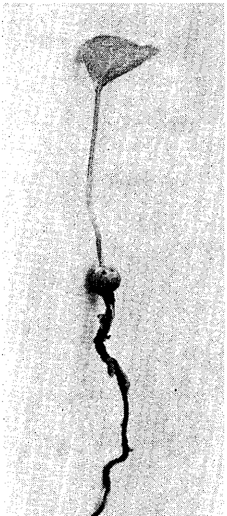

Fig. 1. Seedling of *Anemone flaccida*. ×0.7.

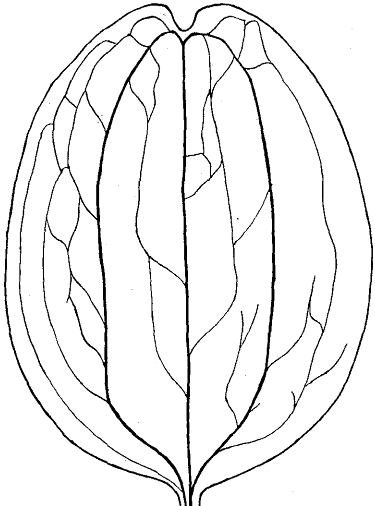

Fig. 2. Venation of cotyledon of *Anemone flaccida*. ×7.5.

くのキンポウゲ科の植物では，子葉柄の基部は多少とも両側で合着して1.5 mmくらいまでの短い子葉筒をつくる。合着の程度の弱いものと合着しないものとの区別は必ずしも明確であるとは限らない。合着しているという判断は，両子葉柄の向軸側の表皮が連続し，その連続した表皮と上胚軸の間に僅かであっても空隙が認められることを基準とした。

一般に子葉柄の両縁の合着の程度は大体同じであるが，なかにはかなり差のある場合がみられる。*Consolida ajacis*, *Anemone pseudo-altaica*, *A. nikoensis*, *Clematis fusca*, *C. recta*, *Dichocarpum trachyspermum*, *Hydrastis canadensis* などではほとんど片方の縁でしか合着しない場合が観察された。

Eranthis, *Aconitum* sect. Anthora, *Anemone* sect. Omalocarpa, *Pulsatilla* sect. Preonanthus, sect. Preonanthopsis, *Callianthemum*, *Adonis* sect. Consiligo などでは，子葉合着の程度が強く，子葉柄の上端部ないし子葉身の基部まで合着する。これらの場合，2枚の子葉は両縁で合着するから，ほとんど子葉柄の全長にわたって子葉筒が形成され，合着が子葉身の基部にまでおよべば，子葉身の下部は漏斗状になる。そして，子葉が存在する間に幼芽が伸長を開始すれば，第1葉は子葉筒を破って横に出てくる。

子葉柄の合着の程度は種によって，また個体によっても変化するが，観察した限りでは，強度合着と子葉柄の基部でのみ合着する場合との区別は明らかであった。

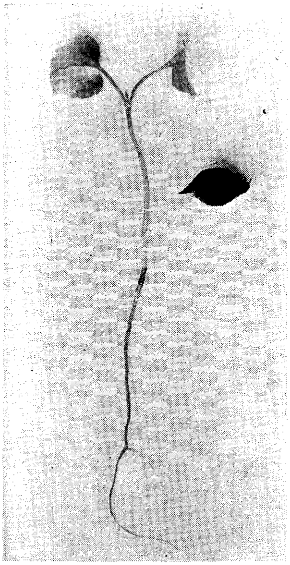

Fig. 3. Abnormal seedling of *Clematis terniflora*. ×0.7.

3. 子葉の位置

ほとんどのキンポウゲ科の植物では，発芽のとき子葉は地上に出るが，*Anemone pseudo-altaica*, *A. nikoensis*, *A. debilis*, *A. nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Clematis fusca*, *C. patens*, *C. recta*, *Ranunculus cassubicus* などでは子葉は地上に出ない。これらのほか，子葉が地中に残るものとして，*Isopyrum thalictroides* (Prantl 1891) や *Anemone trifolia*, *A. altaica* (Janczewski 1892) などがあげられている。地中発芽は多分 *Anemone* sect. Anemone (=sect. Sylvia) に共通した特徴である。

Clematis terniflora や *C. brachyura* のように幼芽が地中にあるものでは，しばしば子葉が地上に出るのが遅れ，子葉身は地中に残ったまま子葉柄が弓なりになって地上に出たり，また，シュートが伸長して子葉より先に地上に出ることもある。後の場

合には，子葉はついに地上に出ないこともある (Fig. 3)。また，*Batrachium nipponicum* では水カビなどが種子についた場合，子葉身は種皮中に残ったまま外に出ないことがある。この場合でも，芽生えのその後の成長には支障はないようである。

4. 幼芽の位置

発芽のとき，胚軸が伸長して幼芽が地上に出る場合と胚軸があまり伸長せず幼芽が地中に留まる場合がある。しかし，それらの間にはいろいろな段階があり，幼芽の位置は種子の置かれた深さや表土の状態にも影響されるようで明確な区別をすることは難しいが，ここでは一応，地上性，地表性，地中性の三段階に分けて表1に示した。幼芽地中性のもののうちでも *Shibateranthis pinnatifida* はもっとも深く，幼芽の深さが 15 cm くらいに達することは稀ではない。

Haccius (1953) は *Podophyllum emodi* と *Eranthis hyemalis* の芽生えでは，正の屈地性を示す部分と負の屈地性を示す部分の境が子葉柄の部分にあるため幼芽は地中に押し込まれ，そのような境は *Anemone narcissiflora* ではほぼ幼芽の位置にあるため幼芽の位置は変らず，*Nigella damascena* では胚軸と幼根の境にあるため幼芽は持ち上げられて地上に出ることを示している。特に幼芽地中性のものについては，このような伸長方向の変わる場所を調べることが必要で将来の研究にまたねばならない。

5. 胚軸と子葉柄の比較長

幼芽の位置は胚軸の伸長の程度に関係するが，胚軸が伸長せず幼芽が地中に留まる場合は，子葉柄が伸長して光合成器官である子葉身を地上に出すので，子葉柄の長さも幼芽の位置と強く関係すると考えられる。しかし，それらの長さを厳密に数値で示すことは必ずしも容易ではない。なぜならば，大抵の場合，子葉は地上で展開してからはあまり成長しないが，*Anemonopsis macrophylla*, *Shibateranthis pinnatifida*, *Anemone flaccida*, *Clematis terniflora*, *Hydrastis canadensis* などのように子葉の生存期間が長いものでは子葉は展開後もかなり成長を続けるし，また，胚軸も特に地中植物では多少とも伸長を続けるものが多いからである。

一般に胚軸と根の境界は表面の状態の違いによってきめられるが，幼芽が地中にある *Shibateranthis pinnatifida* や *Eranthis hyemalis* では，褐色を帯びて粗渋な根の表皮構造は子葉柄にまでおよんでいる。また，*Aconitum anthora* では，そのような部分は胚軸上端部，すなわち幼芽の位置にまでおよんでいる。そのような場合，胚軸と幼根の境界を厳密に決めることは極めて難しい。

根は胚軸より急に細ったり，また，胚軸部はしばしば肥厚するので区別できることもあるが，厳密にいえばそのような肥厚部に根の部分が加わっていないとは言えない。また，反対に，*Aconitum japonicum* などでは，胚軸の上部だけしか肥厚しない。したがって，ここでは胚軸と子葉柄のどちらが長いかを大まかに比較するにとどめた。もちろん，それらの長さの割合は連続的であり，個体による変化も大きいが，一応，

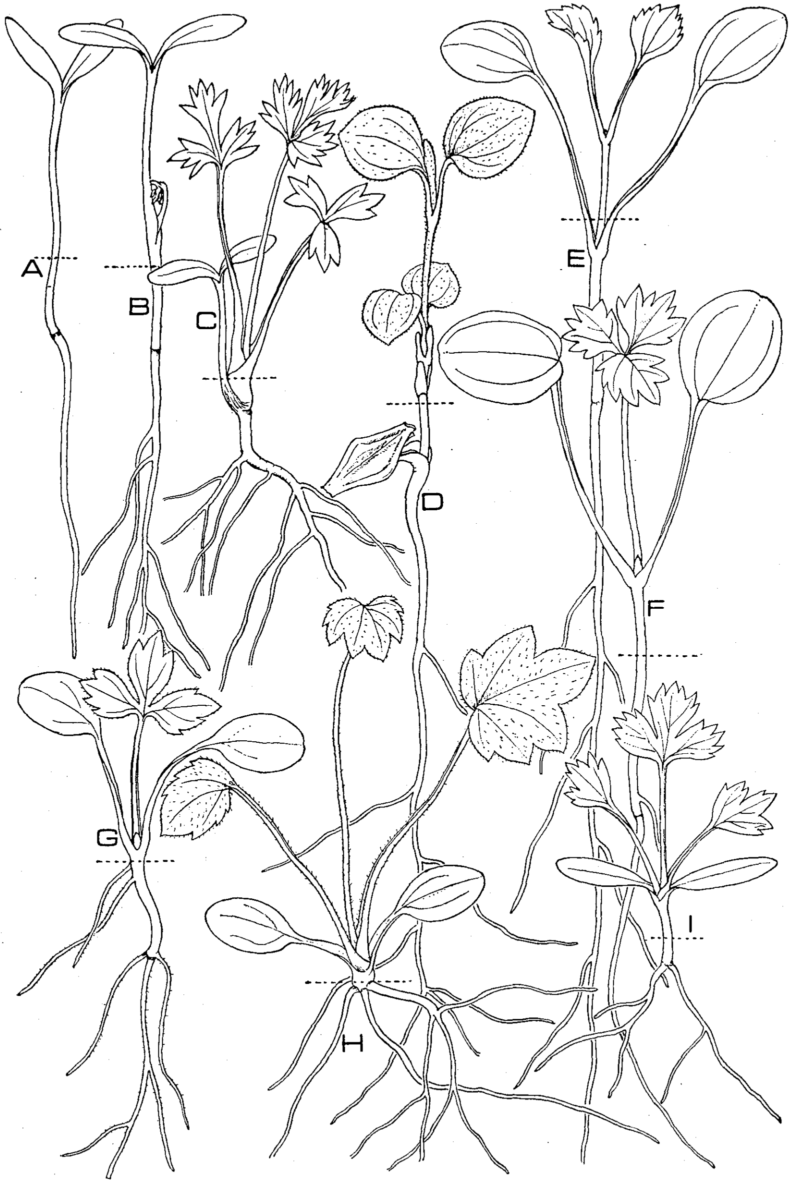

Fig. 4. Seedlings of the Ranunculaceae. A, B, C. *Pulsatilla nipponica*. A, B. ×2 C. ×1.2. D. *Clematis patens*. ×2. E. *C. terniflora*. ×0.8. F. *Actaea asiatica*. ×1.2. G. *Anemone stolonifera*. ×11. H. *Ranunculus japonicus* var. *nipponicus*. ×2. I. *Xanthorhiza simplicissima*. ×2.4.

胚軸の方が長い場合，ほぼ同長の場合，子葉柄の方が長い場合に分けて表1に示した。子葉や胚軸の成長するものでは，これらの割合は時期によって異なるが，ここでは，第1葉が伸びはじめてから展開を完了するまでの間を比較の規準とした。

Haccius (1953) は *Eranthis hyemalis* では発芽のはじめにまず子葉柄が伸長して種子より現れ，その先端附近に幼芽の成長点があり，幼根はそれより遅れて伸長し，胚軸は圧縮されているとみているが，いずれにせよ，子葉柄に較べると短いということに問題はない。

6. 芽生えの成長

春または秋に発芽した植物が盛夏または冬になって成長が衰える頃まで，3ヶ月ほどの間の成長を，根系と胚軸の発達を主として観察した。

Ranunculus acer, *R. japonicus*, *R. cantoniensis*, *R. quelpaertensis*, その他の *Ranunculus* の植物, *Batrachium nipponicum*, *Halerpestes cymbalaria* などでは，幼根は伸長し分枝するが，間もなく子葉節より不定根が出て発達し，幼根と胚軸は枯死する。*Caltha palustris* も少なくとも初期の成長はこれらとよく似ている。

Cimicifuga simplex, *Anemonopsis macrophylla*, *Actaea asiatica*, *Shibateranthis pinnatifida*, *Aconitum loczyanum*, *A. japonicum*, *Anemone pseudo-altaica*, *A. flaccida*, *Hepatica nobilis*, *Adonis amurensis*, *Dichocarpum trachyspermum*, *Semiaquilegia adoxoides*, *Coptis japonica* などでは，幼根は伸長し分枝する。しかし遅くともその年のうちには枯死して主根とはならない。胚軸は発達し，しばしば肥厚して不定根を出し，地下部の主体となる。しばしば子葉節よりも不定根を出す。

Shibateranthis pinnatifida, *Eranthis hyemalis*, *Anemone flaccida*, *Adonis amurensis* などでは発芽の年には子葉のみしか生じない。地中発芽をする *Anemone pseudo-altaica* などでは，発芽の年には第1葉が地上に出るだけである。これらの植物では，夏になるまでに胚軸の部分を残して地上部も幼根も枯死する。

Anemone rivularis, *A. virginiana*, *A. cylindrica*, *A. tomentosa*, *A. narcissiflora*, *Pulsatilla cernua* などでは幼根はよく発達し，分枝して主根となるが，胚軸も発達して不定根を出す。

Nigella damascena, *Consolida ajacis*, *Clematis lasiandra*, *C. apiifolia*, *C. tashiroi*, *Aquilegia flabellata* などでは，幼根はよく発達し分枝して主根となるが，胚軸部は発芽後あまり成長せず，発根しない。

考察

以上に述べたように，キンポウゲ科植物の芽生えにおいては子葉の合着，子葉身の位置，幼芽の位置，胚軸と子葉柄の比較長，幼根や胚軸の発達状態などについてのいろいろな段階を認めることができる。それらの間は移行的で厳密な区別のできない場

合が多く，また，同じ属においてもいろいろな段階があり，適応的に変化したものと思われる。

Anemone pseudo-altaica, *A. nikoensis* のように子葉が地中に留まるものを別とすれば，一般に幼芽地上性と胚軸が伸長すること，幼芽地中性と子葉柄が伸長することは良く結びついている。

幼芽の位置と子葉の合着状態とについてもある程度の関連を認めることができる。すなわち，単一子葉をもつものはすべて幼芽地中性であり，強度の合着子葉をもつものは地中性か地表性，子葉柄が基部で合着するものでは幼芽は地中性，地表性，地上性にわたっているが，合着しないものはすべて地上性である。

幼根が発達し，胚軸が地中器官として発達しないものはすべて幼芽地上性で，幼根，胚軸ともに発達するものは幼芽地上性，または地表性である。胚軸が地中器官として発達し，幼根はやがて枯死するものは幼芽は地上性，地表性，地中性にわたっている。幼根，胚軸ともに枯死するものにも幼芽の位置についていろいろな型がみられるが，これは多分 *Ranunculus* の類縁群の特徴であろう。

Janczewski (1892) は *Anemone* およびそれと近縁な属の芽生えに 5 つの型を認めた。すなわち I. 発芽が早く，子葉は地上に出てほとんど無柄，胚軸が伸長するもの (*Pulsatilla vulgaris*, *Anemone rivularis*, *A. virginiana* など), II. 発芽が早く，子葉には長柄があり，胚軸は短くて地中にあるもの (*Anemone coronaria* など), III. 発芽が遅く，子葉は無柄で地中性，胚軸も短くて地中にあるもの (*Anemone nemorosa* など), IV. 発芽は遅く，子葉は有柄で地上性，胚軸が伸長するもの (*Hepatica triloba* など), V. 発芽が遅く，茎的器官が不定的にできるもの (*Anemone apennina*) である。

これと今回観察した結果を較べると，大体，I は幼芽地上型，II は強度の合着子葉をもつもの，および一般の幼芽地中型，III は地中発芽をするもの，IV は一般の幼芽地表型，V は単一子葉をもつものに相当する。ただし，*A. apennina* の茎的器官のでき方についての Janczewski の解釈は正しくなく，短いけれども胚軸が多分幼根の一部とともに肥厚し，芽は不定的に出来るのではない (Haccius & Fischer 1959)。発芽に要する期間はいろいろあり，また，周囲の条件によってもかなり変化するようで，発芽の早い遅いを発芽型の分類の規準として用いることはなお検討を要する問題である。

植物の生活型はこのような芽生えの型と関係すると思われるので，越冬芽の位置に主として基準をおいた生活型を表 1 に示した。芽生えの型のうちもっとも基本的と考えられる幼芽地上型には，地中植物，半地中植物，地表植物，半灌木，1〜2 年草のすべてがみられるが，幼芽地表型には地中植物か半地中植物しかみられず，幼芽地中型も *Clematis* の例外をのぞけばすべて地中植物か半地中植物である。

幼芽，および越冬芽が地中にあるか地上にあるかは，ともに適応的に形成された特徴と考えられる。しかし，幼芽の位置と越冬芽の位置とは必ずしも結びつかない。幼芽地上型でも地中植物がある一方，*Clematis terniflora* のように幼芽が地中にあるものでも越冬芽が地上にできる場合もある。このことはこれらの特徴が形成された過程の複雑さを物語っており，さらに詳細な研究が必要である。

単一子葉は *Shibateranthis*, *Anemone*, *Ranunculus* などにみられる。*Anemone* や *Ranunculus* には強度の合着子葉をもつものがあり，また，*Shibateranthis* とごく近縁な *Eranthis* は強度の合着子葉をもつ。このように単一子葉と強度の合着子葉の両方がごく近縁な種の間にみられることは，注目に価する。また，このような単一子葉や強度の合着子葉をもつ植物は地中植物または半地中植物で幼芽は地中または地表にある。単子葉の由来について，現在なお確かなことは何も言えない状態であるが，単一子葉と合着子葉および好地性との強い連関は，単子葉の由来を考える上で無視できない事実であると思う。

引用文献

Decamps, O. 1976. Ontogénèse des Renonculacées, essai d'utilisation de méthodes quantitatives. Thèse présentee a l'Univ. Sabatier de Toulouse. Haccius, B. 1953. Histogenetische Untersuchungen an Wurzelhaube und Kotyledonarscheide geophiler Keimpflanzen (*Podophyllum* und *Eranthis*). Planta **41**: 439-458. —— & E. Fischer, 1959. Embryologische und histogenetische Studien an monokotylen Dikotylen III. *Anemone apennina* L. Öster. Bot. Zeits. **106**: 373-389. Janczewski, E. de 1892. Études morphologiques sur le genre *Anemone* L. Rev. Gén. Bot. **4**: 289-304, Pl. 14-15. 熊沢正夫. 1939. 偽似単子葉及び単子葉の問題. 植物及び動物 7(2): 349-359. 久米道民. 1935. せつぶんそうトきばなせつぶんそうノ実生. Jour. Jap. Bot. **11**: 47-50. Prantl, K. 1891. Ranunculaceae, in Die Naturlichen Pflanzenfamilien **3**-2: 43-66. Sargent, E. 1903. A theory of the origin of monocotyledons, founded on the structure of their seedlings. Ann. Bot. **17**: 1-92.

Summary

The seedlings of the Ranunculaceae are quite various. A majority of the species has cotyledons whose petioles are fused at the base. In the species of *Eranthis*, *Callianthemum*, *Aconitum* sect. Anthora, *Anemone* sect. Omalocarpa, *Pulsatilla* sect. Preonanthus and sect. Preonanthopsis, *Adonis* sect. Consiligo, and in some species of *Delphinium* and *Ranunculus*, fusion of the

cotyledons reaches up to the petiolar top. While in the species of *Coptis* and some species of *Clematis*, the cotyledons are not fused at all. Among the species examined, *Shibateranthis pinnatifida*, *Anemone flaccida* and *Ranunculus glacialis* are monocotyledonous.

The plumule is epigeal, hypogeal or situated about on the soil surface, and in *Anemone* sect. Anemone (=sect. Sylvia) and some species of *Clematis* and *Ranunculus*, the cotyledons remain in the soil. In the seedlings with a single cotyledon, the plumule is hypogeal, in those with strongly fused cotyledonary petioles, the plumule is hypogeal or situated near to the soil surface, and in those with free cotyledons, the plumule is epigeal.

Generally, in the seedlings with a epigeal plumule, the hypocotyl is elongated and longer than the cotyledonary petioles. While in the seedlings with a hypogeal plumule, except those with hypogeal cotyledons, the cotyledonary petioles are elongated and longer than the hypocotyl.

As the seedlings grow, the primary root develops as in the species of *Aquilegia*, etc., or both the primary root and hypocotyl develop as in some species of *Anemone* and *Pulsatilla*, or the hypocotyl develops and produces adventitious roots and the primary root withers as in the species of *Cimicifuga*, *Anemonopsis*, *Actaea*, *Aconitum*, etc., and or both the primary root and hypocotyl wither and adventitious roots are produced from the cotyledonary node as in the species of *Ranunculus*.

In the Ranunculaceae, the specialization of seedling seems to be closely concerned with the geophily.

□ESAU, K.: **Anatomy of Seed Plants** 2nd Ed. 550頁, 1977, John Wiley & Sons Inc. 約6,000円。植物形態学の大家である Esau 女史の植物の解剖に関する教科書としてよく知られる本書は，初版が1960年に出版されている。今回その改訂版が出された。初版と比べるとその内容は著しく改訂されている。初版では Embryo から始まっていたが，改版では初版になかった Cell, Cell wall の章を新たに加えて，それから組織へと続いている。初版では少なかった電子顕微鏡写真を多数のせて，細胞の総説をしている点に特色がある。各章も16年間の新しい研究を加え，内容は初版よりずっと詳細になっている。Embryo は最後にうつして解説も一新し初版になかった Seedling を加え，ずっとまとまりのある内容になっている。植物解剖学の教科書としては最高のものと思う。 (山崎 敬)